

Pembinaan Ujian Diagnostik bagi Mengesan Kesalahan Pelajar dalam Tajuk “Graf Gerakan Linear”

Azzahyiruddin Bin Ahyannuddin, Fatin Aliah Phang Abdullah, Dr.

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membina satu set ujian diagnostik objektif Fizik dalam mengesan kesalahan pelajar dalam tajuk “Graf Gerakan Linear” Tingkatan Empat. Ia melibatkan kajian di enam buah sekolah menengah di zon Pasir Gudang, Johor. Kajian ini terdiri dari empat fasa yang melibatkan 450 orang pelajar Tingkatan Empat aliran Sains yang telah mempelajari topik “Graf Gerakan Linear”. Instrumen yang digunakan terdiri daripada set soalan diagnostik objektif dan subjektif, pemerhatian dan temubual. Fasa satu kajian ini melibatkan seramai 150 orang pelajar yang menjawab empat soalan subjektif yang telah disahkan oleh dua orang guru pakar Fizik dan kesalahan pelajar dikategorikan kepada beberapa jenis kesalahan yang boleh dibahagikan kepada salah konsep, salah tafsir dan salah hubungkait. Tiga kesalahan majoriti tersebut dijadikan pilihan jawapan salah bagi soalan objektif yang dibina pada Fasa kedua. Kesimpulan mendapati bahawa empat fasa yang dijalankan dapat menghasilkan satu set ujian diagnostik objektif.

Pengenalan

Kandungan pengetahuan dalam mata pelajaran Fizik diolah dalam sepuluh tajuk iaitu lima di Tingkatan Empat yang merangkumi tajuk “Pengenalan Kepada Fizik”, “Daya Dan Gerakan”, “Daya Dan Tekanan”, “Haba” dan “Cahaya”. Manakala lima lagi di Tingkatan Lima yang merangkumi tajuk “Gelombang”, “Elektrik”, “Elektromagnet”, “Elektronik” dan “Radioaktif” (Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK), 2005). Huraian sukatan pelajaran Fizik menggalakkan pelajar berfikir, menguasai kemahiran saintifik serta menguasai nilai murni yang membawa kepada pengurusan alam sekeliling ke arah mencapai kesejahteraan (Lilia et al. 2002). Selain itu diharapkan juga pelajar dapat mengaplikasi konsep dan prinsip Fizik dalam kehidupan seharian.

Menyentuh tentang tajuk “Graf Gerakan Linear” yang merupakan sub tajuk dalam bab “Daya dan Gerakan”, didapati pelajar sering menghadapi kesulitan dalam menginteprestasikan graf bagi menjawab soalan-soalan Fizik walaupun pelajar itu mahir dalam melakarkan graf (Lilia et al. 2002). Selain itu juga terdapat masalah umum iaitu kesalahan konsep, masalah untuk menghubungkan antara dua graf, menginteprestasikan graf dan pendekatan yang diambil pelajar dalam menyelesaikan masalah graf (Lilia et al. 2002). Secara umumnya, kajian “Graf Gerakan Linear” ini boleh dikategorikan kepada tiga bahagian iaitu masalah pelajar dalam mentafsir “Graf Gerakan

Linear” (Botzer dan Yerushalmy 2006; Doorman dan Gravemeijer 2009; Saez et al. 2005), masalah miskonsepsi (Goldberg dan Anderson 1989; McDermott et al. 1987) dan masalah menghubungkan graf (Hale, 2000).

Dalam Kupasan Mutu Jawapan (KMJ) bagi mata pelajaran Fizik SPM 2007 yang diterbitkan oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM), kupasan yang dibuat hanya terhad kepada Fizik Kertas Dua dan Kertas Tiga sahaja (LPM, 2008). Bagi Fizik Kertas Satu masih belum terdapat usaha dalam mengupas jawapan pelajar. Kupasan jawapan dan cadangan pembaikan kesalahan pelajar yang dibuat oleh LPM pula adalah berbentuk umum dan sekadar mengupas kesalahan pelajar menjawab soalan.

Kebanyakan soalan dari buku latihan Fizik yang terdapat di pasaran hanya menyediakan soalan, skema jawapan dan analisis kekerapan soalan tersebut keluar semasa peperiksaan SPM tahun sebelumnya. Sebagai contoh sebuah buku latihan Fizik bertajuk “*Straight A’s in SPM Physics*” (Nagappan, 2008) menyediakan enam model soalan Fizik SPM dengan disertakan format jawapan dan analisis soalan Fizik tahun 2005 hingga 2007. Analisis kupasan kesalahan pelajar pula tidak disediakan oleh buku ini. Oleh itu perlu diwujudkan satu set soalan serta kupasan yang berupaya membantu pelajar dalam menguasai konsep Fizik secara berperingkat dan menceritakan jenis kesalahan yang dilakukan pelajar yang menjawab salah secara tepat.

Sehubungan itu, kajian ini bertujuan untuk mengkaji kelemahan pelajar dalam mempelajari Fizik menerusi “Graf Gerakan Linear” dan menghasilkan satu ujian diagnostik yang dapat digunakan oleh guru sekolah tanpa menyebabkan kerugian masa guru untuk menjalankan analisis kesalahan pelajar. Perkara tersebut dapat dilakukan menerusi kupasan jawapan yang akan dihasilkan melalui kajian ini bagi memberikan petunjuk kepada guru tentang kesalahan pelajar dalam topik “Graf Gerakan Linear” melalui jawapan objektif yang dipilih pelajar dalam satu set ujian diagnostik

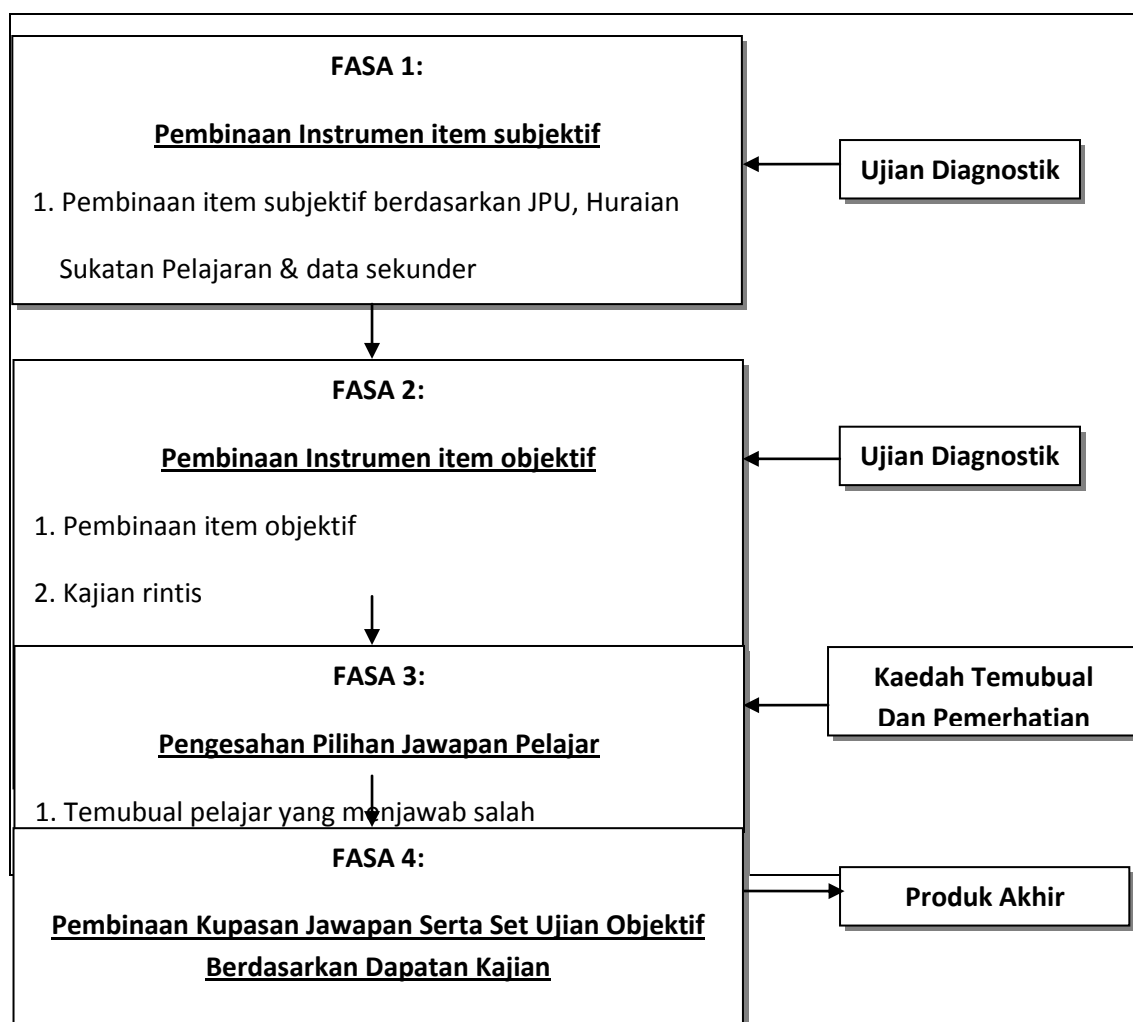
Objektif Kajian

Pembinaan instrumen atau ujian diagnostik yang boleh memaklumkan guru tentang kesalahan pelajar merupakan satu kajian yang sangat penting dalam usaha meningkatkan lagi kesan proses pengajaran dan pembelajaran. Bagi memudahkan pelaksanaan kajian ini, tiga objektif telah dipilih:

1. Membina satu set ujian diagnostik objektif dengan menggunakan kategori kesalahan sebagai pilihan jawapan bagi tajuk “Graf Gerakan Linear”; dan
2. Membina kupasan jawapan yang boleh memaklumkan guru kelemahan pelajar berdasarkan pilihan jawapan salah.

Prosedur Kajian

Kajian ini terdiri daripada empat fasa. Fasa satu merupakan penyediaan set ujian diagnostik subjektif dimana bermula dengan pembinaan empat soalan subjektif berpandukan huraian sukatan pelajaran, jadual penentu ujian (JPU) dan kategori kesalahan. Soalan tersebut disahkan oleh dua orang pakar Fizik dan dibuat pembetulan sebelum diedarkan. Kemudian soalan subjektif tersebut diedarkan kepada seramai 150 orang pelajar melibatkan dua buah sekolah. Jawapan salah pelajar dikategorikan kepada tiga kategori iaitu kesalahan tafsir, kesalahan konsep dan kesalahan hubungkait graf. Fasa dua menghasilkan soalan objektif berdasarkan kategori kesalahan sebagai pilihan jawapan dan melibatkan seramai 300 orang pelajar. Fasa tiga ialah peringkat menemubual pelajar yang menjawab salah pada fasa dua dan ia melibatkan 60 orang pelajar. Manakala pada fasa empat, set kupasan jawapan objektif dihasilkan. Rajah 1 menunjukkan kerangka kerja perjalanan proses kajian.





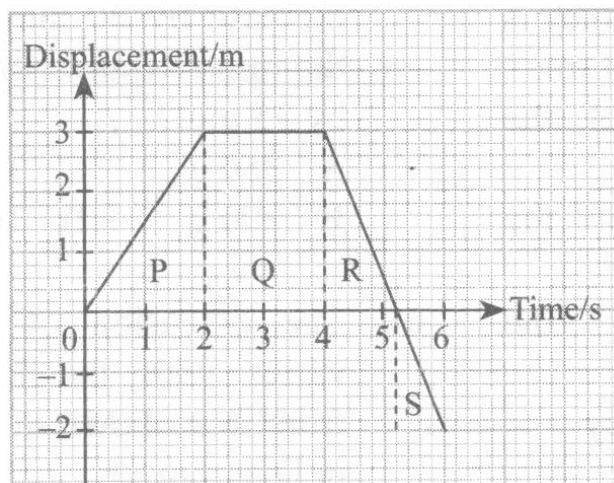
Rajah 1 : Kerangka Kerja Kajian

Instrumen Kajian

Terdapat tiga instrumen yang terlibat dalam kajian ini, iaitu :

- (i) Ujian Diagnostik Subjektif “Graf Gerakan Linear”
- (ii) Ujian Diagnostik Objektif “Graf Gerakan Liner”
- (iii) Pemerhatian Dan Temubual.

Instrumen pertama adalah Ujian Diagnostik Subjektif yang dijalankan pada fasa satu. Instrumen ini bertujuan untuk mengenalpasti dan mengkategorikan tiga kesalahan iaitu salah tafsir graf, salah konsep graf dan salah hubungkaitkan antara dua graf dalam tajuk “Graf Gerakan Linear” dalam mata pelajaran Fizik. Set ujian subjektif tersebut terdiri dari empat soalan dan disediakan dalam dwibahasa iaitu dalam Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris. Item-item dalam ujian ini telah dibina berdasarkan Jadual Penentu Ujian dan tiga kategori kesalahan yang mana ianya mirip kepada format Fizik Kertas 2 (4531/2). Set ujian ini telah diujikan kepada 150 orang pelajar tingkatan empat aliran sains serta pelbagai tahap kognitif dan bangsa. Rajah 2 menunjukkan satu contoh soalan subjektif yang telah dibina berdasarkan jadual penentu ujian dan kategori kesalahan.



1. An object moves along a straight line. Diagram 1 is a graph which shows how the displacement of the object varies with time.

Satu objek bergerak sepanjang garisan lurus. Rajah 1 ialah graf yang menunjukkan bagaimana sesaran bagi objek tersebut terhadap masa.

- a) What is the displacement of the object after 2 s?

Berapakah sesaran objek selepas 2 saat?

Rajah 2 : Soalan subjektif yang dibina berdasarkan JPU dan Kategori kesalahan

Instrumen kedua pada fasa dua adalah set Ujian Objektif yang dihasilkan dari kategori kesalahan pelajar pada ujian subjektif sebagai pilihan jawapan salah bagi tujuan menghasilkan kupasan jawapan yang berupaya menerangkan kategori kesalahan pelajar sekiranya pelajar menjawab salah sebagai pilihan jawapan. Ujian diagnostik objektif ini pula melibatkan seramai 300 orang pelajar iaitu sebanyak enam buah sekolah terlibat. Rajah 3 menunjukkan soalan objektif yang telah dihasilkan dari kategori kesalahan pelajar dalam menjawab soalan subjektif. Pilihan jawapan salah iaitu A, B dan D adalah hasil kategori pelajar menjawab salah pada fasa satu. Manakala pilihan jawapan C adalah jawapan betul.

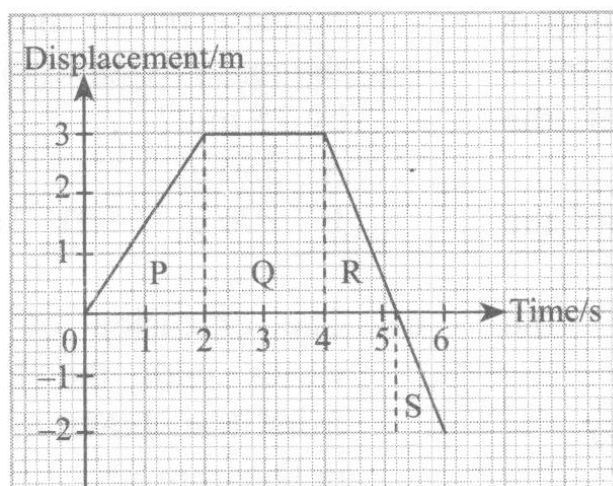


Diagram 1

1. An object moves along a straight line. Diagram 1 is a graph which shows how the displacement of the object varies with time. What is the displacement of the object after 2 s?

Satu objek bergerak sepanjang garisan lurus. Rajah 1 ialah graf yang menunjukkan bagaimana sesaran bagi objek tersebut terhadap masa.

A. 5 m

C. 3 m (jawapan betul)

B. 6 m

D. 18 m

**Raj
ah
3:
So
ala
n**

objektif berdasarkan kategori kesalahan pelajar pada fasa satu.

Instrumen ketiga pula ialah kaedah temubual dan pemerhatian yang dijalankan pada fasa tiga dan empat. Temubual dan pemerhatian tersebut dijalankan ke atas pelajar yang menjawab salah bagi tujuan memastikan kategori kesalahan dan mengesahkan kupasan jawapan yang bakal dibina. Jadual 1 menunjukkan kupasan jawapan yang dibina dan menceritakan kesalahan pelajar dalam menjawab salah.

Jadual 1: Kupasan jawapan yang dibina dan menjelaskan kesalahan pelajar dalam menjawab salah.

PILIHAN JAWAPAN PELAJAR	KETERANGAN KESALAHAN
5 m	1. <u>Salah konsep Graf</u> Pelajar Tidak Mengetahui Mana Kuantiti Dalam Graf Yang Boleh Menjawab Soalan. - Pelajar menambahkan atau menolak nilai pada paksi-y positif dan paksi-y negatif.
6 m	1. <u>Salah Tafsir Graf</u> Pelajar Catat Kedudukan dan Halaju Sebagai Jalan Zarah - Pelajar mengira luas di bawah graf dalam mencari sesaran objek dengan menambah atau menolak graf di paksi positif dan negatif.
18 m	1. <u>Salah Baca Graf</u> Pelajar anggap paksi masa sebagai paksi sesaran.

Hasil Kajian Rintis

Semua instrumen telah mendapat pengesahan daripada dua orang guru pakar Fizik. Penambahbaikan telah dilakukan ke atas setiap instrumen hasil daripada perbincangan

dengan guru pakar Fizik dan pelajar yang terlibat dalam kajian rintis. Kajian rintis telah dijalankan ke atas 25 orang pelajar-pelajar Tingkatan 4 bagi menentukan kebolehpercayaan instrumen soalan ujian objektif. Pelajar-pelajar menjawab soalan-soalan tersebut dalam tempoh 35 minit. Jawapan pelajar disemak dan data yang diperolehi dianalisis menggunakan perisian *Statistical Packages for the Social Science* (SPSS) versi 14.0 bagi mengukur nilai koefisien, r bagi *Kuder Richardson* dan didapati kebolehpercayaan bagi instrumen objektif adalah pada nilai koefisien, r 0.81 dan diterima dalam kajian ini bagi berdasarkan pendapat mohamad najib (2001). Manakala bagi mengesahkan kupasan jawapan, seramai 20 orang pelajar telah ditemubual.

Kesimpulan

Kupasan mutu jawapan bagi subjek Fizik yang ada kini hanya terhad pada kertas dua dan tiga sahaja. Justeru itu, kajian yang bakal dijalankan ini akan menggunakan instrumen ujian diagnostik subjektif dalam menghasilkan set ujian diagnostik objektif berserta skema dan kupasan jawapan bagi pilihan jawapan salah oleh pelajar dalam tajuk “Graf Gerakan Linear” tingkatan empat. Guru Fizik boleh menggunakan ujian diagnostik ini untuk mengenalpasti kesalahan pelajar dengan segera dan dapat membantu pelajar meningkatkan pemahaman dalam tajuk yang penting ini.

Rujukan

- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon & Abdul Rahim Hamdan (2007). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Edisi Kedua. Kuala Lumpur: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd. 102-112.
- Beichner, R. J. (1994). Testing Students Interpretation of Kinematics Graphs. *American Journal of Physics*. 62(8): 750-762.
- Botzer, G. & Yerushalmy, M. (2006). Interpreting Motion Graphs Through Metaphorical Projection Of Embodied Experience. *International Journal For Technology In Mathematics Education*. 13(3): 1-24.

- Chang, S.L, Koay, K.C & Yew, K.L (2008). *Fokus Super Hot SPM Physics*. Edisi Pertama. Bangi. Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd. 25-27.
- Cindy, P. (2008). Graphing Functions Resolving Students Misconception by Using “Messy” Data and Calculator-Based Laboratory Activities. *The National Council Teachers of Mathematics*. 101(9): 670-676.
- Gan, K.J, Lee, E.L, Lin, P.T, Sharimala Bahsu, Kamaruzaman Moidunny & Tan M.W (2008). *Praktis Topikal Gred A Physics Form 4 KBSM*. Edisi Pertama. Shah Alam: Cerdik Publications Sdn. Bhd. 15.
- Godberg, F.M & Anderson, J.H (1989). Student Difficulties With Graphical Representations of Negative Values of Velocity, *The Physics Teacher*, 27(6): 254-260.
- Hale, P. (2000). Kinematics And Graphs: Students’ Difficulties And CBLs. *The National Council of Malaysia*. Malaysia: NCTM, 414-417.
- Hasan Hj. Mohd Ali (1996). *Checklist Keluarga Bahagia*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributions Sdn. Bhd.
- Huraian Sukatan Pelajaran (2005). *Fizik Tingkatan Empat*, Pusat Perkembangan Kurikulum: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Kupasan Mutu Jawapan (2007). *Fizik Kertas Dua Tingkatan Empat*, Lembaga Peperiksaan Malaysia: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Lapp, D.A. & Cyrus, V.A. (2000). Using Data-Collection Devices to Enhance Students Understanding. Columbus. *The National Council of Malaysia*. Malaysia: NCTM, 504-510.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia (2008). *Sukatan Pelajaran SPM Fizik*, Pusat Perkembangan Kurikulum: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Lilia Halim, T. Subahan M. Meerah & Zolkepli Haron (2002). *Strategi Pengajaran Fizik Untuk Guru Sains*. Edisi Pertama. Petaling Jaya: Pearson Malaysia Sdn. Bhd. 176-187.

- McDermott, L.C, Rosenquist, M.L & Van Zee, E.H (1987). Student Difficulties In Connecting Graph And Physics: Example From Kinematics, *American Journal of Physics*, 55(6): 503-513.
- Meor Ibrahim Kamarudin (2001). *Modul Pembelajaran Sains dan Matematik*. Edisi Pertama. Skudai: Penerbit UTM. 101-119.
- Mohd Majid Konting (1990). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Pustaka.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbit UTM.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (2001). *Pembinaan Dan Analisis Ujian Bilik Darjah*. Skudai: Penerbit UTM.
- Monk, M & Dillon, J (1995). *Learning To Teach Science*, Falmer Press: UK
- Nagappan, S (2008). *Straight A's In SPM Physics*. Subang Jaya. Pan Asia Publications Sdn. Bhd.
- Saez, M., Pinto, R. & Garcia, P. (2005). *Interconnecting Concepts And Dealing With Graphs To Study Linear Motion*. Barcelona: CRECIM. 1229-1232.
- Yang, S. B. (2008). *Persepsi Guru Sains PPSMI Terhadap Masalah Perlaksanaan Pengajaran Subjek Sains (PPSMI) Di Sekolah Rendah Kawasan Skudai, Johor Bahru*. Universiti Teknologi Malaysia: Tesis Projek Sarjana Muda.